Fältobservationer av ultraljud hos flygande fjärilar

[Field observations of ultrasonic sounds from flying moths]

INGEMAR AHLÉN

När jag år 1981 publicerade en artikel i Entomologisk Tidskrift (Ahlén 1981) om ultraljud hos svenska vårtbitare, redovisade jag i inledningen en del allmänna fakta om ultraljud hos insekter. Vidare berättade jag att jag då utöver vårtbitarna endast hört ultraljud från två olika insekter i Sverige, båda två okända till arten. Den ena är en insekt med tymbalorgan som sitter i trädkronor och låter höra en mycket stark, ringande sång i skymningen vid midsommartid. Jag upptäckte den 1980 men arttillhörigheten är, trots många observationer och ivrigt undersökande med bistånd från ett flertal entomologer under alla dessa år, fortfarande en gåta. Jag hoppas få återkomma med ett svar om detta så småningom.

Den andra insekten, som jag nämnde i artikeln 1981, var en fjäril som jag en gång hört flyga över vägen någonstans på Gotland. Den hade ett starkt skramlande läte i flykten. Jag fick inte se eller höra denna insekt igen förrän 1997. Under fältarbete på Gotland fick jag då åter höra det märkliga lätet. I ultraljudsdetektorn hördes tydligt att det var en insekt som kom flygande förbi. Ljudet tilltog och avtog sedan strax och försvann. Jag kunde i mörkret inte se något men blev helt säker på att det var samma fjäril som jag en gång såg och hörde 1980. Sådana observationer gjorde jag på 4 eller 5 platser på norra delen av Gotland.

Upplösningen på problemet kom den 30 juli då jag stannat bilen vid Broa på Fårö för att invänta midnattsfärjan från Fårösund. Under väntan avlyssnades området med ultraljudsdetektor. När jag passerade en lampa på gaveln av sophuset intill färjeläget hördes den skramlande insekten. Bland alla de tusentals insekter som svärmade kring lampan gick det ganska snabbt att se att ljudet hördes just när en gulaktig fjäril flög men upphörde så snart den satte sig. Den blev snabbt infångad av min son Johan. Det visade sig vara en hane av stor borstspinnare, *Setina irrorella* (*Philea irrorella*), vars larv lever på lavar.

Granskning i preparerlupp avslöjade att spinnaren, som hör till familjen Arctiidae, björnspinnare, har ett ljudorgan, ett s.k. tymbalorgan, under bakvingen och ovanför bakre benparet liknande ett nästan triangulärt och glasklart plastlock (Fig. 1). Bengt Ehnström tittade igenom sin samling och



Fig. 1. Tymbalorgan hos hane av stor borstspinnare ***Setina irrorella****. Foto: Rune Axelsson.*

Tymbal organ in male ***Setina irrorella****. Photo: Rune Axelsson.*



Fig. 2. Tymbalorgan hos hane av liten borstspinnare ***Setina roscida****. Foto: Rune Axelsson.*

Tymbal organ in male ***Setina roscida****. Photo: Rune Axelsson.*

fann då att alla hanar av denna art hade sådana ljudorgan, men också att den närbesläktade något mindre arten liten borstspinnare, *Setina roscida* (*Endrosa roscida*), också har ett liknande organ (Fig. 2).

Jag fick flera inspelningar av den stora borstspinnarens ljud, men vid samtliga tillfällen i en kompakt ljudkuliss av spelande vårtbitare. Det är därför nästan omöjligt att presentera ett snyggt diagram som visar rytm och frekvenser. Däremot gick det bra att undersöka och mäta ljudets egenskaper i ljudspektrogram i analysprogrammet "BatSound" (Pettersson Elektronik), där man med hjälp av datorn kan lyssna av detaljer i diagrammet och sålunda försäkra sig om vilka ljud som tillhör fjärilen ifråga. Därför kan jag karakterisera ljudet på följande sätt. Ljudstötarna kommer i ca 20 ms långa grupper med 4-5 ljudstötar i varje. Grupperna är åtskilda av ca 25 ms långa intervall. Ljudet är bredspektrigt och starkast omkring 50 kHz, men kan uppfattas ända nere vid 30 kHz. Lyssning i detektor med heterodyning ger ett fräsande ljud. I tidsexpansion låter det skramlande, som om kulor i en plåtask skakas rytmiskt.

Hörselorgan, s.k. "tympanalorgan", hos fjärilar beskrevs för ca 90 år sedan. På 1950-talet blev det klarlagt att vissa nattaktiva fjärilar kan höra ultraljud, t.ex. fladdermus-sonar, med hjälp av dessa tympanalorgan. Därigenom kan fjärilarna med undanmanövrer eller dykningar undkomma fladdermössen. Det är sedan 1960-talet känt att det bl.a. inom björnspinnarfamiljen Arctiidae också finns s.k. "tymbalorgan" som kan producera ultraljud. På tredje thoraxsegmentets sidor sitter membraner som kan bucklas in och ut (Sales & Pye 1974). Det är alltså sådana ljudorgan som finns hos den stora och lilla borstspinnaren. Min upptäckt är därför inte så märklig men kanske intressant, därför att det hittills är så få insekter kända i Sverige, utöver vårtbitarna, som kommunicerar med ultraljud.

Det finns ett flertal olika teorier om fjärilarnas ljudalstring. För arctiiderna har man påvisat att ultraljud från tymbalorgan både kan användas som försvar mot fladdermuspredation och ingå i parningsspelet (se t.ex. Surlykke & Miller 1985, Sanderford & Conner 1995, Northcott & Fullard 1996, Simmons & Conner 1996).

I en icke publicerad doktorsavhandling vid universitetet i Innsbruck (Cerny 1990) har flera *Setina*-arter, framför allt en i Sverige icke förekommande *S. aurita*, undersökts noggrant bl.a. med avseende på ljudorgan. Ljudinspelningar har gjorts i laboratorier och diagram presenterats. Där finns också några uppgifter om *S. irrorella* som stämmer med mina observationer vad gäller rytmen, men inte helt ifråga om frekvenserna. Detta kanske kan bero på de olika betingelserna för beteenden i laboratorium och i fält.

Att det finns ytterligare ultraljudande insekter i svensk natur visade sig sommaren 1996 på Öland då Johnny de Jong en kväll fick höra och se en liten vit fjäril som producerade ultraljud i flykten. Kvällen därefter fick Johnny och jag tillsammans höra flera exemplar och kunde konstatera att det var en spinnmal som lever på slån, föränderlig spinnmal (*Yponomeuta padella*). Hemkommen till Uppsala begav jag mig till en plats vid Häggeby där jag tidigare år sett stora härjningar av häggspinnmal (*Y. evonymella*). Det visade sig då att även denna, aningen större, art har samma beteende. Sittande på ett blad ger den sig plötsligt av och under sakta stigande flykt avger den ett relativt kraftigt ultraljud. Vad för slags ljudorgan spinnmalarna använder vet jag ännu inte.

Vid samtliga ovan nämnda tillfällen, då jag observerat de ultraljudande fjärilarna, har ljudproduktionen inte varit relaterad till förekomsten av fladdermöss eller sonar från fladdermöss.

Litteratur

Ahlén, I. 1981. Ultraljud hos svenska vårtbitare (Orth., Tettigoniidae). - Ent. Tidskr. 102:27-41.

Cerny, K. 1990. Untersuchungen zum Ökophysiologie der Gattung *Setina* Schrank (Lepidoptera: Arctiidae). Ph.D.-thesis, Universität in Innsbruck. Innsbruck.

Northcott, M. A. & Fullard, J. H. 1996. The closed-loop nature of the tymbal response in the dogbane tiger moth, *Cycnia tenera* (Lepidoptera, Arctiidae). - Brain Behav. Evol. 48(3):130-136.

Sales, G. & Pye, D. 1974. Ultrasonic communication by animals. London (Chapman and Hall).

Sanderford, M. V. & Conner, W. E. 1995. Acoustic courtship communication in *Syntomeida epilais* Wlk. (Lepidoptera: Arctiidae, Ctenuchinae). - J. Insect Behav. 8(1):19-31.

Simmons, R. B. & Conner, W. E. 1996. Ultrasonic signals in the defense and courtship of *Euchaetes eble* Drury and *E. bolteri* Stretch (Lepidoptera: Arctiidae). - J. Insect Behav. 9:909-919.

Surlykke, A. & Miller, L. A. 1985. The influence of arctiid moth clicks on bat echolocation: Jamming or warning? - J. Comp. Physiol. A 156:831-843.

Summary

When using bat detectors, there are only very few insects, besides bush crickets, that are heard in the ultrasonic domain in the Swedish nature. Already in 1980 two unknown insects were heard. One of them, singing in tree tops and heard every year, is still unknown. The other one, with ultrasound production in flight, was disclosed in 1997 and found to be a male of the arctiid moth *Setina irrorella* (Lepidoptera: Arctiidae). It has a tymbal organ under the wings and on the sides of the third thorax segment. Further, two species of Yponomeutidae, *Yponomeuta padella* and *Y. evonymella,* were observed in the field in 1996 when producing relatively strong ultrasounds in flight. The sound emission in all these cases was not related to the presence of bat sounds.

I. Ahlén, Department of Conservation Biology, SLU, P.O. Box 7002, S-750 07 Uppsala, Sweden

---

Dagfjärilar i Norrland!

I ett projekt tillsammans med flera europeiska kollegor skall vi försöka spåra eventuella förändringar i utbredning hos vissa dagfjärilar. Därför är jag mycket tacksam för all information, ny och gammal, över följande arters förekomst i Norrland och Svealands inland: stor ängssmygare *Ochlodes venata*, aurorafjäril *Anthocharis cardamines*, citronfjäril *Gonepteryx rhamni*, påfågelöga *Inachis io*, vinbärsfuks *Polygonia c-album*, silverstreckad pärlemorfjäril *Argynnis paphia*, luktgräsfjäril *Aphantopus hyperantus*, svingelgräsfjäril *Lasiommata megera*, berggräsfjäril, *L. petropolitana*, violett guldvinge *Lycaena helle*, vitfläckig guldvinge *L. virgaureae*, violettkantad guldvinge *L. hippothoe*, tosteblåvinge *Celastrina argiolus*, ängblåvinge *Cyaniris semiargus*, silverfärgad blåvinge *Polyommatus amanda* och allmän blåvinge *Plejebus argus*. Stort tack på förhand.

Nils Ryrholm, Zoologiska institutionen, Villavägen 9, 752 36 Uppsala, Fax 018-559888, e-mail: nils.ryrholm@zoologi.uu.se